

Die Verkürzung und Kaliberverengung des Colons
im Röntgenbild durch Zusatz von Pharmaka
zum Kontrasteinlauf mit besonderer
Berücksichtigung des Dioxyphenylisatin (Neodrast)

von

KLAUS EWE

Aus dem Zentralröntgeninstitut (Chefarzt: Doz. Dr. Ekert)
des städt. Krankenhauses München rechts der Isar.

Die Verkürzung und Kaliberverengung des Colons im
Röntgenbild durch Zusatz von Pharmaka zum Kontrast-
einlauf mit besonderer Berücksichtigung des
Dioxyphenylisatin (Neodrast).

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Klaus E w e
aus
Braunschweig



1958

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent : Doz. Dr. med. Ekert
Korreferent : Prof. Dr. med. v. Braunbehrens
Dekan : Prof. Dr. med. Büngeler

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Februar 1958

A. Rückblick über die Entwicklung der röntgenologischen Dickdarmdiagnostik.

B.I. Die Kontraktionsvorgänge am Colon.

1. Anatomische und physiologische Grundlagen.
2. Anregung durch Pharmaka.
3. Einfluss auf das röntgenologische Schleimhautbild.

II. Untersuchungen über die Kontraktionswirkung des Di-oxy-phenyl-isatin (Neodrast) bei der Irrigoskopie.

1. Untersuchungsverlauf der Irrigoskopie bei Neodrastzusatz.
2. Eigene Messungen der Verkürzung und Kaliberverengung des Colons mit und ohne Neodrastzusatz, ihre Methodik und Auswertung.
3. Verhalten des Coecumpols und der Colonflexuren bei der Verkürzung.
4. Verbesserung der röntgenologischen Schleimhautdarstellung durch den Neodrastzusatz.

III. Die Kontraktionswirkung und Wirkungsweise anderer Kontrasteinlaufzusätze.

IV. Nebenwirkungen und Verwendbarkeit der Zusätze für die Vorbereitung zur Irrigoskopie.

V. Verbesserungsmöglichkeit der Methoden durch Kombination der Zusätze.

VI. Gegenüberstellung und kritischer Vergleich der einzelnen Pharmaka.

C. Zusammenfassung

D. Literaturverzeichnis.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. Rückblick über die Entwicklung der röntgenologischen Dickdarmdiagnostik.

Die Röntgenuntersuchung des Colons beginnt am Anfang dieses Jahrhunderts. 1904 beschreibt RIEDER mit Wismutnitrat-aufschwemmung vorgenommene Röntgenuntersuchungen des Magen-Darmtraktes und erwähnt die Anwendung wismuthaltiger Darmläufe, welche vor ihm bereits STEGEMANN und SCHÜLE angegeben hatten.

Die weitere Verbreitung des Kontrasteinlaufes als Standardmethode der röntgenologischen Dickdarmdiagnostik erfolgte durch die grundlegenden Arbeiten von HÄNISCH (1911).

Das hierzu verwandte Wismutnitrat erwies sich nicht in allen Fällen als harmlos, es ereigneten sich mitunter schwere Vergiftungen und sogar Todesfälle, ausserdem beeinflusst es die Peristaltik des Colons im Sinne einer Verlangsamung (BEST und COHNHEIM).

In dem Bariumsulfat wurde dann ein neues, ideales Kontrastmittel gefunden, das vollkommen indifferent für den Magen-Darmtrakt ist, wenn es keine Beimengung anderer, teils giftiger Art enthält (BACHEM und GÜNTHER).

Bei einer Umfrage von KRAUSE und KAEDING zeigte sich, dass bei Verwendung von reinem Bariumsulfat bei 120 000 Fällen in keinem einzigen eine Schädigung durch das Kontrastmittel aufgetreten war. Die Vollfüllung mit einer Aufschwemmung von BaSO_4 blieb bis 1923 alleinige, herrschende Untersuchungsmethode des Colons.

Dann entwickelte FISCHER seine Doppelkontrastmethode, den kombinierten Bariumeinlauf mit anschliessender Luftfüllung. Als Ergänzungsverfahren zur Vollfüllung hat es sich bei der Darstellung von Polypen und stenosierenden Prozessen bis heute bewährt (WELIN; SCHINZ; REBOUL u. Mitarb. u. a.)
BERG, KNOTHE, FORSELL u. a. wiesen in den zwanziger Jahren auf die Bedeutung der Schleimhautdarstellung für die Dickdarmdiagnostik hin. Diese erlaubt eine mehr verfeinerte Diagnostik, als sie im allgemeinen mit den anderen Methoden

möglich ist.

Die weitere Entwicklung der röntgenologischen Dickdarmdagnostik ist in der Hauptsache eine Fortentwicklung der Methoden der Schleimhautdarstellung.

1928 beschrieben BLÜHBAUM, FRIK und KALKBRENNER das Umbra-thor, ein kolloidales Thoriumpräparat, mit welchem sich gute Schleimhautbilder erzielen liessen. Es ist wegen seines hohen Preises, wegen seiner Radioaktivität und bisweilen auftretender Nebenerscheinungen wieder verlassen worden (LOSSEN; SCHWARZ).

Zur besseren Reliefdarstellung versuchte man dann, das Colon zur aktiven Entleerung des Kontrastbreies anzuregen.

KUHLMAN, BERNER, SCHUR und LÖW schlugen 1934 und in den folgenden Jahren parenterale Gaben von Prostigmin oder Hypophysenhinterlappenpräparaten zur Anregung der Kontraktionsvorgänge im Darm vor. Wegen der Allgemeinwirkung dieser Pharmaka auf den Organismus hat sich diese Methode nicht eingebürgert und wird heute kaum noch angewandt.

Dagegen haben sich lokal auf die Dickdarmschleimhaut wirkende Pharmaka, die sogenannten Kontaktlaxantien, die dem Kontrasteinlauf zugesetzt werden, gut bewährt. Im Beginn der dreissiger Jahre (RIGLER nach H. WEBER) und 1937 (SCHWARZ) wird das Tannin und seine Kontraktionswirkung in diesem Zusammenhang erwähnt. Es gibt heute ausser dem Tannin bereits eine grössere Anzahl solcher Kontaktlaxantien, wie zum Beispiel die Phenolphthaleinabkömmlinge Neodrast und Laxans Thomae, sowie Aluminiumsalze im Unibaryt rectal.

B.1. Die Kontraktionsvorgänge des Colons und ihre Beeinflussung.

1. Anatomische und physiologische Grundlagen.

Das Colon kann in seinen Kontraktions- und Bewegungsvorgängen nur im Sinne seiner physiologischen und anatomischen Gegebenheiten reagieren. Diese seien vorausgehend kurz betrachtet. Die Muskulatur des Colons ist längs in Form der drei

Tänien, zirkulär in Form der Muscularis mucosa angeordnet. Die Tonsierung beider Elemente führt zur Verkürzung und Kaliberverengung des Darmes. Die Kontraktionen sind aber unter physiologischen Bedingungen dem jeweiligen Funktionszustand entsprechend aufeinander abgestimmt. Daraus resultiert eine Vielfalt peristaltischer Bewegungen, von denen die meisten sehr langsam ablaufen. Erst seit Anwendung der Röntgenkymographie besitzt man hierfür eine genaue Untersuchungsmöglichkeit (STUMPF; WEBER u. WELTZ; GLAESER). Lediglich die grosse, den Coloninhalt über weitere Strecken befördernde Holzknechtsche Bewegung ist in ihrem Verlauf schneller.

Die Steuerung und Koordinierung der Bewegungsvorgänge wird geregelt durch einen weitgehend autonomen Teil des vegetativen Nervensystems: den Plexus myentericus Auerbachii und den Plexus submucosus Meissneri, flächenhaft zwischen der Darmmuskulatur und in der Submucosa ausgebreitete Gangliengeflechte (CLARA). Von ihnen wird auch die Sekretion gesteuert (HEILMEYER). Sie stehen jedoch mit dem übrigen vegetativen Nervensystem in Verbindung, wobei die Wirkungsbereiche des lokalen, intramuralen und des zentralen Systems noch nicht in allen Einzelheiten geklärt sind (CLARA; REIN; HEILMEYER).

2. Anregung der Kontraktionsvorgänge durch Pharmaka.

Über beide vegetative Systeme ist eine pharmakologische Beeinflussung der Kontraktionsvorgänge des Dickdarms möglich. Die hauptsächlich am Dickdarm angreifenden Abführmittel wie zum Beispiel Aloe, Folia Sennae und Rhizoma Rhei enthalten als wirksame Substanz Anthrachinonverbindungen, von denen die eine Fraktion das lokale, intramurale Nervensystem des Colons reizt, eine andere Fraktion wird im Dünndarm resorbiert und auf dem Blutweg wieder an den Dickdarm herangebracht, wo sie die glatte Muskulatur zur Kontraktion anregt (EICHHOLZ). Ein weiteres dickdarmwirksames Laxans ist das Phenolphthalein, das einen geringen Entzündungsreiz an der

Schleimhaut verursacht. Mild wirken durch Reizung der sensiblen Schleimhautnerven Rizinusöl und Schwefel, drastisch durch starke Entzündungserregungen zum Beispiel das Crotonöl auf das Colon. Seine Kontraktions- und Peristaltikförderung über den Parasympathicus erfolgt durch die Parasympathicomimetica wie zum Beispiel Prostigmin und Hypophysenhinterlappenpräparate. Es ergeben sich also drei Möglichkeiten, die Dickdarmkontraktion zu fördern:

1. durch Erregung der sensiblen Schleimhautnerven des Colons, meist durch einen Entzündungsreiz,
2. durch spezifische Erregung der Dickdarmmuskulatur auf dem Blutwege,
3. durch Erzeugen eines allgemeinen Vagotonus.

Die zu besprechenden Kontrasteinlaufzusätze sind Kontakt-laxantien und wirken nach dem ersten Prinzip.

3. Einfluss der Kontraktionsvorgänge auf das röntgenologische Schleimhautbild des Colons.

Das Schleimhautrelief röntgenologisch zu erfassen, ist dadurch möglich, dass sich die Faltentäler der Dickdarmschleimhaut mit einer dünnen Kontrastmittelschicht ausfüllen lassen, aus welcher die unbedeckten Falten herausragen. Es ist dabei von besonderer Bedeutung, die bedeckende Kontrastmittelschicht dünn genug zu erhalten. Bei starker Dehnung des Colons, wie es bei der Vollfüllung mit Kontrastbrei oder bei der anschliessenden Luftfüllung nach der Fischerschen Methode geschieht, sind die Schleimhautfalten weitgehend oder vollständig verstrichen. Auch durch Druck konnte FORSSELL überall auf der lebenden oder überlebenden Schleimhaut die Falten zum Verschwinden bringen. Für das Entstehen einer Faltenbildung der Schleimhaut ist demnach ein gewisser Kontraktionsgrad der Darmmuskulatur erforderlich (FORSSELL). Die Fältelung ist also ein Ausdruck des Tonus der Schleimhautmuskulatur (SARASIN). Nimmt dieser Tonus ein extremes Ausmass an, so entsteht ein Bild, das man als Irritationsrelief der Schleimhaut bezeichnet hat

(KNOTHE; BERG). Dabei ist das Colon stark verkürzt, sein Lumen ist eingeengt, die Haustrierung fehlt in der Regel. Zahl, Durchmesser und Abstand der Schleimhautfalten ändern sich. Mit der Zunahme des Tonus der Darmmuskulatur vermehren sich die Falten (SARASIN; SCHLEGEL). Bei der Irritation ist das Relief gerunzelt, gefältelt, geknittert, gerafft, gekräuselt, um einige der gebräuchlichen, bildlichen Ausdrücke anzuführen.

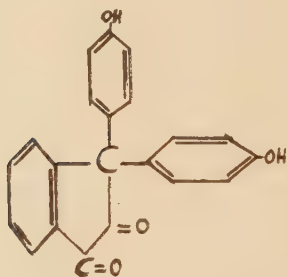
Die Ursachen der Irritation sind mannigfaltig. SARASIN hat ein umfangreiches Schema über die Ätiologie des Irritationszustandes des Colons aufgestellt, das er trotz seines Ausmasses noch als unvollständig bezeichnet. Unter allgemein wirksamen Faktoren führt er an: nervöse, endokrine, alimentäre, allergische, medikamentöse und toxische. Ausserdem ruft noch eine grosse Zahl von abdominellen Erkrankungen ein Irritationsrelief hervor. Insofern hat das Erkennen des Irritationszustandes im Röntgenbild einen gewissen diagnostischen Wert, der jedoch durch die Vielfalt der Entstehungsmöglichkeiten gemindert wird.

Auch durch die Pharmaka, die dem Kontrasteinlauf zur besseren Colonentleerung zugesetzt werden, wird eine Irritation verursacht, welche dann als artifiziell bezeichnet wird. Es wurden daher Bedenken geltend gemacht, derartig irritierende Zusätze zu verwenden (SCHWARZ; WEBER). Die diagnostische Vieldeutigkeit des pathologischen Irritationszustandes vermindert jedoch den Nachteil einer artifiziell hervorgerufenen Irritation. Demgegenüber steht der grosse Vorteil, ein meist vollständiges, klares Schleimhautbild ohne Koteinlagerung zu erhalten mit in der Regel fehlenden oder nur geringen gegenseitigen Überlagerungen und ohne störende Kontrastmitteldepots. Ausserdem besteht die Möglichkeit, zum Nachweis eines pathologischen Irritationszustandes eine Füllung mit geringeren Kontrastmittelmengen ohne Zusatz eines Kontaktlaxans vorhergehen zu lassen, resp. sie einige Tage später als Zusatzuntersuchung vorzunehmen.

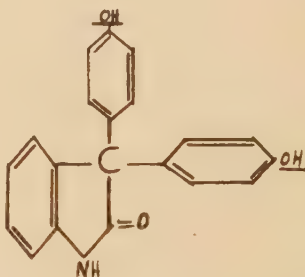
Aus diesen Gründen hat sich der Zusatz von dickdarmkontrahierenden Pharmaka zum Kontrasteinlauf heute weitgehend durchgesetzt.

I. Untersuchungen über die Kontraktionswirkung des Di-oxy-phenyl-isatin (Neodrast) bei der Irrigoskopie.

Dem ersten zu untersuchenden Kontrastmittelzusatz, dem Neodrast, liegt chemisch das Phenolphthalein zugrunde, wie der Vergleich der beiden Strukturformeln zeigt:



Phenolphthalein



Neodrast

Das Phenolphthalein, als Purgen im Handel, war zu Beginn dieses Jahrhunderts ein vielgebrauchtes Abführmittel (BLUM; DORNBLUTH; u.a.). Bereits 1911 beobachteten v. BERGMANN und LENZ seine Wirkungsweise an Hand einiger Röntgenuntersuchungen, indem sie 0,2 gr Phenolphthalein einem Wismut-Wasser-einlauf zufügten. Sie sahen eine Auslösung von peristaltischen Wellen und Verschiebungen des Darminhaltes über grössere Strecken, wie das mit gleicher Regelmässigkeit und Stärke ohne Phenolphthaleinzusatz nicht der Fall war. Phenolphthalein ist kaum wasserlöslich und wird infolgedessen auch nur in ganz geringen Mengen resorbiert. Trotzdem zeigte sich im Laufe der Zeit, dass es in seltenen Fällen auch ohne Überschreitung der Höchstdosis durch toxische Nierenläsion, Hämolyse, Leber- und Kreislaufschäden zu lebensbedrohlichen Nebenerscheinungen führen konnte (FÜHRBRINGER; FULD u.a.). Diese gefährlichen Nebenwirkungen bei zufriedenstellender Hauptwirkung führte zu Untersuchungen seiner Substitutionsprodukte (ROWNTREE), von denen das Di-oxy-phenyl-isatin die deutlichste Abführwirkung hatte. Dieses

ist identisch mit dem Neodrast. Zur besseren Verträglichkeit bei oraler Gabe wurden die beiden phenolischen OH-Gruppen (in der Strukturformel unterstrichen) azetyliert, wodurch die laxierende Wirkung durch allmähliche Abspaltung im alkalischen milieu des Dünndarms erst im Dickdarm voll zur Geltung kommt. Dieses Diazetylderivat des Di-oxy-phenyl-isatin kam als Isacen in den Handel. Die klinische Anwendung bei einer mittleren Dosis von 15 mg. ergab eine gute Abführwirkung beim Fehlen von ernsteren Nebenwirkungen. Im Tierversuch wurden bis zu 5 gr pro die an Hunde verfüttert, ohne dass das Isacen im Urin erschien oder irgendwelche toxische Erscheinungen auftraten (GUGGENHELM; KATZENELBOGEN u. GÜDER).

In der neueren Literatur wird das Di-oxy-phenyl-isatin von Schlegel 1951 wieder erwähnt, jedoch nicht als Laxans bei Obstipationen, sondern als Kontrastmittelzusatz bei der Irrigoskopie zum Zwecke der besseren Colonentleerung.

1. Untersuchungsverlauf der Irrigoskopie bei Neodrastzusatz.

Das Röntgenverfahren bietet die Möglichkeit, das Zustandekommen dieses Effektes zu studieren. SCHLEGEL hat den Untersuchungsverlauf und die Wirkung des Neodrast in mehreren Arbeiten beschrieben:

Das Mittel wird als Pulver in einer Menge von insgesamt 50 mg dem Kontrastbrei zugesetzt und gut verrührt. Seine Wirkung tritt schnell ein. Schon etwa 5 Minuten nach der Vollfüllung, die zunächst keine Unterschiede zur Vollfüllung ohne Zusatz aufweist, setzt in der Regel eine lebhafteste Haustrierung des gesamten Colons ein. Es kommt zu einer starken Aktivierung der Längs- und Ringmuskelkontraktion, was sich in einer deutlichen Verkürzung und Kaliberverengung des Dickdarms äussert. In zweiter Linie wird auch die Peristaltik angeregt. Die grosse Holzknetsche Colonbewegung, die Holzknetsch selbst bei ca. 2000 Irrigoskopien nur 2 mal sah, konnte Schlegel bei der Verwendung von Neodrast in 7 % seiner Fälle beobachten. Nach der Holzknetschen Bewegung bleibt der Dickdarm kontrahiert. Durch die Kontraktionsvorgänge entleert sich in den meisten Fällen der gesamte Kontrastbrei bis auf einen dünnen Schleimhautbelag in den tiefgestellten Irrigator ohne zusätzliche Mithilfe des Patienten. Bleiben vereinzelte

Kontrastmitteldepots zurück, so lassen sich diese durch leichte Kompression von aussen meist entfernen. Auch aus dem Coecum und dem Ascendens, wo sich derartige Reste mit besonderer Vorliebe aufhalten, ist es in der Regel möglich, durch Palpation oder Lagewechsel des Patienten eine Entleerung herbeizuführen. Tritt der gewünschte Erfolg trotzdem einmal nicht ein, so lässt er sich häufig durch eine einmalige Defäkation doch noch erzielen.

Schlegel hat bei 400 Irrigoskopien mit Neodrastzusatz in 75 % eine gute Entleerung und Schleimhautdarstellung durch blossen Rücklauf des Kontrastbreies in den tiefgestellten Irrigator, in 17 % dasselbe Ergebnis nach einmaliger Defäkation, in 6 % ungenügende Entleerung des Ascendens bei guter Entleerung des übrigen Colons und 5 % Versager.

Ein Vergleich unter diesen Bedingungen gewonnener Aufnahmen mit solchen, denen kein Zusatz beigegeben wurde, lässt eine deutliche Verkürzung und Kaliberverengung bei den ersteren erkennen.

2. Eigene Messungen der Verkürzung und Kaliberverengung des Colons mit und ohne Neodrastzusatz, ihre Methodik und Auswertung.

Um ein genaues Bild von der Kontraktionszunahme zu gewinnen, wurden vergleichende, eigene Messungen der Colonlänge und des -querschnitts im dorso-ventralen Sagittalbild an Vollfüllungs- und Schleimhautbildern vorgenommen.

In einer ersten Serie wurden 83 Fälle ohne Zusatz zum Kontrasteinlauf, in einer zweiten 100 Fälle mit Neodrastzusatz in folgender Weise ausgewertet:

Bei jedem der Fälle wurde das Ascendens, das Transversum und das Descendens, letzteres von der linken Flexur bis zu einem Vergleichspunkt möglichst im Übergang des Descendens zum Sigmoid, ausgemessen, sowie für jeden der drei Abschnitte der mittlere Querschnitt bestimmt. Für jeden Einzelabschnitt

wurde die Verkürzung des Längs- und Querdurchmessers in Prozenten errechnet und aus ihrer Summe der Gesamtdurchschnitt ermittelt.

Es wurde ferner das Verhalten der Flexuren und des Coecumpols vor und nach der Kontrastmittelentleerung untersucht. Als Fixpunkt, von dem aus die Hebung beziehungsweise die Senkung gemessen wurde, diente der obere Rand der Darmbeinschaukel. Die hierbei gefundenen Werte wurden in Beziehung zur Gesamtverkürzung des Ascendens beziehungsweise des Descendens gesetzt.

Zur Untersuchung sind nur Fälle gelangt, bei denen sich kein schwererer pathologischer oder unphysiologischer Befund fand, wie zum Beispiel Darmresektion, Anastomosen, Sphinkterinkontinenz, Anus praeternaturalis, stenosierende oder obturierende Prozesse, stärkerer Grad von Colitis, da sie keinen exakten Vergleich zulassen.

Voraussetzung für einen solchen Vergleich ist ferner eine ausreichende Entleerung des Kontrastbreies bei den Schleimhautaufnahmen. Alle Fälle, bei denen sie ungenügend war, fielen für die Messung aus.

Bei den Messungen ergaben sich folgende Schwierigkeiten und Fehlerquellen:

Für eine Darstellung der Neodrastwirkung hätten die Untersuchungen streng genommen mit und ohne Neodrastzusatz jeweils beim gleichen Patienten vorgenommen werden müssen. Dies ist aber schon wegen der Strahlenbelastung des Patienten meist nicht vertretbar und wurde deshalb nicht ausgeführt. Bei der Ermittlung eines Durchschnittes dürften sich jedoch bei der Zahl von insgesamt 183 Fällen individuelle Schwankungen weitgehend ausgeglichen haben.

Ferner wurden für die Messungen vorwiegend Übersichtsaufnahmen im ap-Strahlengang verwandt und lediglich zur Klärung des Darmverlaufes bei Überlagerungen Aufnahmen in anderen Projektionen mit herangezogen. Im ap-Strahlengang stellen sich horizontal verlaufende Biegungen und Schleifen nicht messbar, beziehungsweise überhaupt nicht dar. Zwar gilt dies

für Vollfüllungs- und Reliefaufnahmen gleichermaßen. Da sich aber beim Neodrastzusatz durch die starke Colonverkürzung Schleifen und Biegungen weitgehend ausgleichen, dürften die mit Neodrastzusatz für die Verkürzung gefundenen Messwerte noch zu niedrig sein.

Eine weitere Schwierigkeit bildete mangels signifikanter anatomischer Merkmale häufig die Abgrenzung des Descendens gegenüber dem Sigmoid. Es wurde aber immer darauf geachtet, dass im Bereich des Überganges vergleichbare Bedingungen bestanden wie etwa den Aufnahmen gemeinsame Schleifen, Knicke, Biegungen oder ein Divertikel, eventuell auch einmal Skybala, sofern diese ortskonstant waren.

Die Frage, ob die Aufnahmen im Stehen oder Liegen aufgenommen wurden, war oft mangels angebrachter Markierungen nicht mehr zu klären, sie dürfte aber für die Messung von Verkürzung und Lumenverengung von untergeordneter Bedeutung sein.

Das Sigmoid wurde, da in den seltensten Fällen vergleichbare Messbedingungen bestanden, bei den Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Die Messungen ergaben im einzelnen folgende Ergebnisse:

Bei den Fällen, bei denen der Kontrasteinlauf mit reiner Bariumsulfataufschwemmung ohne Zusatz vorgenommen wurde, verkürzte sich das Colon, gemessen im Sagittalbild vom Coecum bis zum Descendens, nach der Breientleerung um durchschnittlich 17,6 % gegenüber der vollfüllung. Der Querschnitt verringerte sich um 51,3 %.

Dabei verhalten sich die einzelnen Colonabschnitte in der Regel etwas verschieden. Die stärkste verkürzungstendenz im Längsdurchmesser weist das Ascendens auf, die geringste das Descendens.

Bei der Kaliberverengung ist das Verhalten umgekehrt: Diese ist am stärksten beim Descendens und am geringsten beim Ascendens. Dieses verschiedene Verhalten liess sich in den meisten Fällen nachweisen, es zeigt sich gleichsinnig auch nach Zusatz von Neodrast oder Laxans Thomae.

Die ermittelten Werte gibt im Einzelnen die folgende Tabelle wieder:

Nr. 1	Gesamt-colon	Ascendens	Transversum	Descendens
Längsverkürzung	17,6 %	23,1 %	14,9 %	14,6 %
Kaliberverengung	51,3 %	45,2 %	52,4 %	56,3 %

Prozentuale Verkürzung des Colons im Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies ohne Neodrastzusatz.

Bei einer durchschnittlichen Längsverkürzung von 17,6 % ist es anzunehmen, dass Schleifen, die während der Vollfüllung bestanden, grösstenteils auch noch nach Ablassen des Kontrastbreies bestehen bleiben.

Es entsteht der Eindruck, dass die Verkürzung hauptsächlich auf dem Wegfall der Dehnung durch den Kontrastbrei bei der Vollfüllung beruht. Eine aktive Kontraktion dürfte dabei, wie der Charakter des Schleimhautreliefs zeigt, keine bedeutende Rolle bei dieser Verkürzung spielen.

Durch den Zusatz von Neodrast zum Kontrasteinlauf nimmt die Verkürzung des Colons nach Ablassen des Breies deutlich zu. Sie beträgt für die ganze Länge des Colons im Sagittalbild 30,9 %, also fast das Doppelte der Verkürzung ohne Zusatz.

Die Kaliberverengung macht durchschnittlich 61,5 % aus. Die einzelnen Abschnitte verhalten sich auch hier, wie schon beschrieben, etwas different untereinander. Die einzelnen Messwerte der Untersuchungen mit und ohne Neodrastzusatz sind in der folgenden Tabelle einander gegenübergestellt.

Nr. 2	Gesamt-colon	Ascendens	Transversum	Descendens
Mit Neodrastzusatz	30,9 %	33,3 %	31,1 %	28,3 %
Ohne "	17,6 %	23,1 %	14,9 %	14,8 %

Prozentuale Verkürzung der Colonlänge im Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies.

Nr. 3	Gesamt- colon	Ascen- dens	Transver- sum	Descen- dens
Mit Neodrastzusatz	61,5 %	57,5 %	60,9 %	66,0 %
Ohne "	51,3 %	45,2 %	52,4 %	56,3 %

Prozentuale Abnahme des Colonquerschnittes im Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies.

Die Verkürzungszunahme betrifft also besonders die Länge. Der von mehreren Autoren (SCHLEGEL; SCHERUMLY; ZIMMERMANN) erwähnte Ausgleich von Darmschlingen durch die vermehrte Verkürzung in Folge von Neodrastzusatz konnte auch bei den eigenen Untersuchungen häufig beobachtet werden.

Da sich das Ausmass der Verkürzung in dem Grad der Schleimhautirritation widerspiegelt (SARASIN; SCHLEGEL), findet man auf den Schleimhautbildern nach Neodrastzusatz ein relativ stark irritiertes, feingefälteltes Relief. Die nachgewiesene Zunahme der Colonverkürzung ist dahin zu deuten, dass das Colon durch das Neodrast zu einer aktiven Kontraktion seiner muskulären Elemente angeregt wird und erklärt den verbesserten Entleerungserfolg.

3. Verhalten des Coecumpols und der Colonflexuren bei der Verkürzung.

Mit weiteren Messungen wurde das Verhalten der Flexuren und des Coecumpols untersucht.

Bei der Verkürzung des Dickdarms haben die Flexuren und der Coecumpol an seiner Verkürzungsbewegung teil. Beim Ascendens zum Beispiel senkt sich die Flexura hepatica und hebt sich der Coecumpol. Die Summe ihrer Exkursionen ergibt etwa die Gesamtverkürzung des Ascendens.

Auf diese bezogen wurde der jeweilige Anteil von Hebung und Senkung in Prozenten ausgedrückt.

Dabei ergab es sich, dass sich die Flexuren sehr mobil zeigten, während sich der Coecumpol nur verhältnismässig wenig hob. Bei den Untersuchungen ohne Zusatz, selten auch bei denen mit Neodrastbeigabe, senkte sich der Coecumpol sogar in mehreren Fällen.

Die folgende Tabelle enthält die Durchschnittswerte des prozentualen Anteils von Hebung der Colonflexuren und Senkung des Coecumpols an der Gesamtverkürzung der entsprechenden Colonabschnitte im Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies, dem einmal Neodrast zugegeben, das andere Mal kein Kontaktlaxans beigelegt war.

Nr. 4	Cranialverlagerung des Coecumpols	Caudalverlagerung der	
		Flexura hepatica	Flexura lientalis
Mit Neodrastzusatz	13,8 %	86,2 %	80,4 %
Ohne "	4,3 %	95,7 %	75,0 %

Prozentualer Anteil von Cranial- und Caudalverlagerung der Flexuren bez. des Coecumpols an der Gesamtverkürzung der entsprechenden Colonabschnitte.

Diesen Werten zufolge bewirkt der Neodrastzusatz eine vermehrte Hebung des Coecumpols auf Kosten der Senkung der Flexura hepatica. Mehrere Faktoren schränken allerdings die Genauigkeit dieser Messungen ein.

Es handelt sich bei den ausgewerteten Fällen grösstenteils um solche, deren Aufnahmen bereits längere Zeit zurücklagen. Die jeweilige Lage des Patienten im Augenblick der Aufnahme liess sich daher häufig nicht mehr feststellen, da eine entsprechende Kennzeichnung auf den Bildern oft fehlte. Nach HANAMARU kann sich aber die Lage der Flexura hepatica durch Übergang vom Liegen zum Stehen maximal um 93 mm, und die der Flexura lientalis um 125 mm verändern. Die Hebung des Coecumpols ist ein periodisches Ereignis (SCHINZ). GLAESER errechnete auf Grund kymographischer Untersuchungen im Durchschnitt eine Hebung in 3 Min. 20 Sec. Es war bei den eigenen Untersuchungen daher nicht zu unterscheiden, ob es sich um eine physiologische Hebung handelte, oder ob sie durch die Neodrastwirkung provoziert wurde.

Da diese Fehlerquellen nicht ausgeschaltet werden konnten, handelt es sich bei den gefundenen Ergebnissen nur um approxima-

tive Werte; sie geben lediglich die Tendenz für die Hebung oder Senkung von Flexuren oder Coecumpol an.

Diese ist dahin zu deuten, dass die Hebung des Coecumpols bei Neodrast häufiger und stärker auftritt als bei Fällen ohne Zusatz.

4. Verbesserung der röntgenologischen Schleimhautdarstellung durch Neodrastzusatz.

Zum Schluss sei noch auf eine nebenbeobachtung bei den Messungen hingewiesen, die ein für die Praxis der Irrigoskopie sehr bedeutendes Ergebnis enthält.

Die Voraussetzung für vergleichende Messungen war eine ausreichende Entleerung des Kontrastbreies bei den Schleimhautbildern. Es mussten daher geeignete Fälle aussortiert werden.

Von den Fällen ohne Neodrastzusatz eigneten sich wegen mangelnder Entleerung nur relativ wenige für die Messung. Besonders im Coecum und Ascendens, aber auch im Transversum, seltener im Descendens fanden sich reichlich grössere Kontrastmitteldepots, die die Schleimhautdarstellung verhiinderten und vergleichende Messungen nicht zulieszen. Die Bemerkung, dass die Entleerung trotz mehrfacher Versuche nur sehr unvollständig gelingt, ist in der Mehrzahl der dazugehörigen Befunde enthalten.

Von den durchgemusterten Aufnahmen ohne Zusatz zeigten nur ca. 25 % eine so weitgehende Entleerung, dass die Messungen an ihnen vorgenommen werden konnten, und gar nur 7 % boten eine so durchgehende Entleerung und gute Reliefdarstellung, wie sie nach der Zugabe von Neodrast die Regel ist.

Diese Verhältnisse ändern sich durch den Neodrastzusatz bedeutend. Es waren 88 % aller durchgesehenen Aufnahmen für die messung zu verwerten. Bei 66 % war das Schleimhautrelief vollkommen, ohne geringste Kontrastmitteldepots und erstreckte sich über das ganze Colon.

Es stehen sich also folgende werte gegenüber:

Mit Neodrastzusatz	88 %
Ohne "	25 %

Nr. 5

Prozentualer Anteil der für die Messung brauchbaren Fälle.

Mit Neodrastzusatz	62 %
Ohne "	7 %

Nr. 6

Prozentualer Anteil der Fälle mit vollständiger, vollkommener Reliefdarstellung.

Durch diese Zahlen wird der Wert des Neodrastzusatzes deutlich demonstriert.

III. Die Kontraktionswirkung und Wirkungsweise anderer Kontrasteinlaufzusätze.

1. Der Zusatz von Tannin.

Die Anwendung von Neodrast als Kontaktlaxans bei der Irrigoskopie wird erstmalig 1952 von SCHLEGEL erwähnt; lange davor war schon ein anderer Zusatz mit ähnlicher Wirkung bekannt, nämlich das Tannin.

Nach H.WEBER gehen die ersten Versuche über die Tanninzugabe zum Kontrasteinlauf auf RIGLER in den Jahren 1930-1935 zurück. SCHWARZ erwähnt den 1 %-igen Tanninzusatz 1937, lehnt ihn aber wegen der Erzeugung eines künstlich irritierten Schleimhautreliefs ab. In der Literatur wird das Tannin in diesem Zusammenhang erst wieder 1945 von HAMILTON und 1950 dann ausführlich von CHRISTIE u. Mitarb. besprochen.

Tannin ist chemisch gesehen ein kompliziert aufgebauter, zuckerhaltiger Abkömmling der Gallussäure. Seine wichtigste pharmakologische Wirkung besteht in seiner gerbenden Eigenschaft. Es bildet mit Eiweiss unlösliche Tannin-Eiweissverbindungen (EICHHOLZ). In Berührung mit der Darmschleimhaut hemmt es dadurch die Schleimsekretion (HENNIG). Ein Einfluss

auf die Darmperistaltik konnte nicht beobachtet werden. (HESSE; FREY nach ROST). HESSE füllte eine abgebundene Dünndarmschlinge mit Ringerlösung, die 1 % Tannin enthielt und registrierte die Darmbewegung. Verglichen mit einer Kontrollschlinge, die nur mit reiner Ringerlösung gefüllt war, ergab sich kein Unterschied in den Bewegungsvorgängen. Von den gleichen Autoren wird eine Adstringierung der Schleimhaut angegeben.

Im Röntgenbild lässt sich bei einem 1 %-igen Zusatz einer 25 %-igen Tanninlösung (40 ccm/Liter) zum Kontrasteinlauf nach Ablassen des Breies in der Regel eine maximale Kontraktion der Dickdarmmuskulatur feststellen, die sich in einer starken Verkürzung und Lumenverengung des Colons sowie in dem Irritationszustand der Schleimhaut ausdrückt. (SCHWARZ; HAMILTON; CHRISTIE u. Mitarb.; BAENSCH; SCHINZ-LEHRBUCH; WELIN; GEBAUER u. HAMM; ZDANSKY; FIEBELKORN; ZIMMERMANN; BERGSTERMANN; STRNAD).

SCHINZ deutet die Entstehung dieser Kontraktionsvorgänge und die erhöhte Tonuslage als durch Tannin ausgelöste Vaguswirkung, die von der Schleimhaut aus über den Meissnerschen und Auerbachschen Plexus auf die Dickdarmmuskulatur übertragen wird.

Die Wirkung des Tanninzusatzes zum Kontrasteinlauf wird von CHRISTIE u. Mitarb. folgendermassen zusammengefasst:

1. Es wird eine ausreichende Stimulation der Dickdarmkontraktion erreicht.
2. Durch die adstringierende Wirkung des Tannins wird die Sekretion der Mukosa gehemmt und dadurch
3. ein besseres Haften des Bariumbreies an der Darmwand erzielt.

ZDANSKY u. Mitarb. fügen dieser Zusammenstellung ergänzend noch hinzu:

4. Es wird in der Regel eine vollkommene und gleichmässige Colonentleerung erreicht.
5. Durch die autoplastische Kontraktion der Muscularis mucosae kommt es zu einer ausserordentlichen Fältelung der Schleimhaut.

6. Die Appendix stellt sich in den meisten Fällen dar.

Für die Untersuchung mit Tanninzugabe wird folgender Verlauf angegeben (nach CHRISTIE; ZDANSKY):

Nach der obligaten Vorbereitung mit Rizinusöl und Reinigungseinlauf wird die Irrigoskopie mit Aufschwemmung eines Bariumsulfatpräparates vorgenommen, der pro Liter 10 gr Tannin in Form von 25 %-iger wässriger Tanninlösung beigegeben ist. Die genaue Einhaltung dieses Mischungsverhältnisses scheint von Bedeutung zu sein, da die Erfolge mit anderen Konzentrationen schlechter sein sollen (WEBER). Bei geringerer Konzentration als von 1 % ist die Entleerung schlecht, bei höherer besteht die Gefahr von Darmspasmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Tannin mit den Kolloidzusätzen, die den meisten Fabrikaten von Bariumsulfat beigegeben werden, verbindet und so in seiner Wirkung abgeschwächt wird (GEBAUER u. HAMM; BERGSTERMANN; ZIMMERMANN).

Gemäss den genannten Arbeiten wird nach der Untersuchung in Vollfüllung der Kontrastbrei in den Irrigator oder besser und hygienischer durch einen Dreiwegehahn in einen Eimer abgelassen oder durch Defäkation entleert. Die Entleerung ist meist durch die allgemeine, starke Kontraktion des Colons gleichmässig und vollkommen. Die im Coecum und Ascendens trotzdem zuweilen zurückbleibenden Breidepots lassen sich im allgemeinen mit durch Palpation angeregten Colonbewegungen beseitigen. Das Schleimhautrelief stellt sich im Irritationszustand dar. Über den Zeitpunkt des Wirkungseintrittes finden sich keine Angaben, lediglich FIEBELKORN erwähnt ihn als relativ spät erfolgend.

Für eine nachfolgende Untersuchung mit der Doppelkontrastmethode nach Fischer reicht die zurückgebliebene Kontrastmittelmenge meist nicht mehr aus (WELIN; WEBER). Die Darmkontraktion kann mitunter sogar so stark sein, dass sich das Kontrastmittel weitgehend entleert, sodass es bei der

nachfolgenden Untersuchung röntgenologisch garnicht mehr sichtbar ist (STRNAD).

Die Kontraktion und Kaliberverengung des Colons ist deutlich nach dem Tanninzusatz zu beobachten, was in allen sich damit befassenden Arbeiten hervorgehoben wird.

2. Die Verwendung von Unibaryt rectal.

Im Unibaryt rectal liegt ein weiteres Mittel mit dickdarmkontrahierender Wirkung für den Kontrasteinlauf vor. Ihm ist der wirksame Zusatz bereits beigegeben, sodass die Konzentration der kontrahierenden Substanz nicht mehr weiter variiert werden kann. Es handelt sich bei diesem Zusatz um Aluminiumsalze, die den Dickdarm durch ihre lokale Reizwirkung zur Kontraktion anregen.

Das Unibaryt rectal wurde 1952 von BERGSTERMANN entwickelt und beschrieben. Es ist gegenüber den anderen Kontaktlaxantien durch eine relativ milde Reizwirkung ausgezeichnet. GEBAUER und HAMM verwerfen stärker kontrahierende Zusätze mit folgender Begründung: Ein Kontrastmittel, das durch Zusatz von Adstringentia entzündliche Schleimhautschwellungen abschwellen lässt oder bei normaler Schleimhaut ein Irritationsrelief vortäuscht, sei für die Schleimhautdiagnostik unbrauchbar, auch wenn es zu einer durchlaufenden Dickdarmkontraktion beiträgt.

Das Unibaryt ist denselben Autoren zufolge zwar kräftig genug, durch seine Kontraktions- und Peristaltikanregung eine ausreichende Entleerung des Colons zu erzielen und dadurch eine einheitliche Reliefbildung zu erreichen. Es überwinde auf der anderen Seite aber nicht pathologisch verursachte Kontraktions- und Peristaltikhemmungen, noch durchbreche es die physiologische Kontraktionsbereitschaft. Es bewirke ferner keine Beeinträchtigung des Schleimhautbildes. Die beiden Autoren verglichen Schleimhautaufnahmen des Colons, die von dem gleichen Patienten einmal unter Verwendung von reiner Bariumsulfataufschwemmung und zum

anderen mit Unibaryt rectal erhalten wurden. Sie bekamen beide Male eine Reliefdarstellung, die jedoch bei der Verwendung von Unibaryt rectal viel gleichmässiger war. Faltenbreite und Faltenwurf ergaben keinen Unterschied, der auf einen verschiedenen Funktionszustand schliessen liesse. Zeigte sich bei der Verwendung von Unibaryt rectal ein Irritationsrelief, so lieferte die vergleichsuntersuchung mit Barium puriss. 'praktisch stets' die Bestätigung eines pathologischen Irritationszustandes. Nach anderen Autoren (BERGSTERMANN; FIEBELKORN) ruft jedoch auch das Unibaryt rectal eine gewisse, wenn auch relativ geringe Irritation in Form stärker gekräuselter Zeichnung der Schleimhautfalten hervor, was durch die lokale Reizwirkung der im unibaryt rectal enthaltenen Aluminiumsalze erklärlich ist.

FIEBELKORN erwähnt in diesem Zusammenhang die Verengung des Darmlumens sowie die Verkürzung des Colons bei Verwendung von Unibaryt rectal, sodass die Überlagerung einzelner Darmschlingen geringer wird.

Die Herstellung der gebrauchsfertigen Unibaryt rectal-Aufschwemmung geschieht durch Hinzufügen von Wasser im Verhältnis 1 : 1. Der Ansatz ist glatt verrührbar und kann unmittelbar vor der Untersuchung zubereitet werden. Trotz hoher Konzentration von Barium sind die Ansätze dünnflüssig (BERGSTERMANN).

FIEBELKORN bevorzugt eine Verdünnung von 1:3-4, um auch feine Schleimhautveränderungen sichtbar zu machen, die bei höherer Konzentration verdeckt werden könnten. Bei dieser Verdünnung tritt jedoch der Nachteil verringerter Schleimhaut- und damit verminderter Kontraktionswirkung sowie erhöhter Sedimentationsbeschleunigung auf.

Die Prallfüllung weist keine Besonderheiten gegenüber der mit reiner Bariumsulfataufschwemmung auf. Die Entleerung geschieht durch einmalige Defäkation. Sie tritt sehr plötzlich ein und ist in allen Colonabschnitten gleichmässig. Auch bei der Anwendung von Unibaryt rectal bleiben nicht selten Kontrastmitteldepots im Coecum und Ascendens zu-

rück, die sich durch Palpation aber oft noch entfernen lassen. Das Colon ist jetzt ausreichend kontrahiert, das Schleimhautrelief gut dargestellt. Spätestens 15 Minuten danach sollen die Reliefaufnahmen ausgeführt sein, da die gereizte Schleimhaut zu sezernieren beginnt, der zarte Wandbelag auseinanderreisst und klumpig im Sekret ausfällt. Aus dem gleichen Grunde ist eine anschliessende Untersuchung nach der Fischerschen Doppelkontrastmethode meist nicht mehr möglich. (Nach BERGSTERMANN; FIEBELKORN.)

Nach GEBAUER und HAMM lässt sich bei ordnungsgemässer Anwendung von Unibaryt rectal in 90 % der Fälle eine ausreichende Schleimhautdarstellung erzielen.

FIEBELKORN weist auf die besondere Bedeutung einer gründlichen Vorbereitung gerade bei der Verwendung von Unibaryt rectal hin. Wegen seiner relativ geringen Stimulation der Kontraktion wirkt sich eine schlechte Vorbereitung besonders ungünstig aus. Bei sorgfältiger Vorbereitung erhielt er in 82,5 % der Fälle eine einwandfreie Reliefdarstellung, bei schlechter Vorbereitung nur in 12,5 % . Eine ausreichende Erfüllung der Forderung nach sorgfältiger Vorbereitung stösst bei privaten Röntgeninstituten und in der Ambulanz, eventuell aber auch bei grossen Krankenhäusern mit häufigerem Personalwechsel auf Schwierigkeiten.

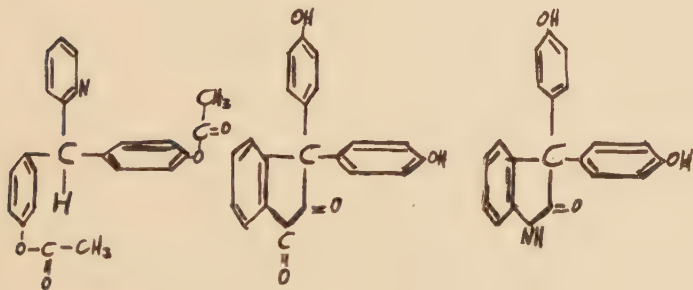
Über das Ausmass der Verkürzung und Kaliberverengung des Colons bei der Verwendung von Unibaryt rectal wurden keine eigenen Messungen vorgenommen. Aus der über dieses Kontrastmittel vorliegenden Literatur ist diesbezüglich zu entnehmen, wobei die entsprechenden Angaben teilweise etwas widersprechend sind, dass beide Faktoren vorhanden sind, jedoch in einem, verglichen mit den anderen Zusätzen geringeren Masse.

3. Der Zusatz von Laxans Thomae.

Der letzte in dieser Arbeit zu besprechende Kontrastmittelzusatz ist das Laxans Thomae, chemisch das 4,4-diacetoxy-

diphenyl-pyridyl-2-methan. Es wurde 1953 von SCHMIDT aus Phenolphthalein abgeleitet.

Aus den folgenden Konstitutionsformeln ist auch die Verwandtschaft mit dem Neodrast ersichtlich.



Laxans Thomae Phenolphthalein Neodrast

Die abführende Wirkung des Laxans Thomae beruht auf der Anregung der Peristaltik sowie der Tonisierung der Darmmuskulatur, speziell der des Colons. Die Dünndarmperistaltik wird selbst bei oraler Gabe nur ganz gering gefördert (KRÜGER u. PIEGSA-QUISCHOTTE).

Laxans Thomae wirkt durch direkte Berührung mit der Colonschleimhaut. Eine Ausschaltung seiner Reizwirkung auf die Schleimhaut durch gleichzeitige rectale Applikation eines Oberflächenanästhetikums verhindert die Abführwirkung, ohne direkt die Darmmotorik zu beeinträchtigen (GÖING u. SCHAUMANN).

Der Beweis seiner vorwiegenden Dickdarmwirksamkeit wurde von SCHMIDT folgendermassen erbracht: Die Einfüllung von Laxans Thomae in eine abgebundene Dünndarmschlinge führte zu keiner laxierenden Wirkung. Ferner wirkt es subcutan injiziert erst in der 8-fachen der oral wirksamen Dosis abführend. Falls es erst nach Resorption die Abführung anregte, müsste die subcutane Dosis geringer sein als die orale (SCHMIDT).

Toxische Nebenwirkungen auf parenchymatöse Organe wurden auch nach monatelanger starker Überdosierung im Tierexperiment und nach 3-monatiger doppelter Wirkungs-dosis beim Menschen nicht beobachtet. Seine therapeutische Breite ist sehr gross, nämlich 1:200 (KRÜGER u. PIEGSA'QUISCHOTTE; SCHMIDT; STOCKMEIER).

Über die gute Abführwirkung bei Obstipationen verschiedenster Genese und gute Verträglichkeit des Laxans Thomae liegen von klinischer Seite bereits eine Reihe von Arbeiten vor (nähere Literaturangaben s. b. KREMER u. GREWE).

Seine Verwendung als Kontrastmittelzusatz bei der Irrigoskopie wurde 1953 von SCHLEGEL, 1957 von ZIMMERMANN und LINDINGER beschrieben.

Bei seiner laxierenden Wirkung tritt die Zunahme der Peristaltik in den Vordergrund. Die drei zuvor erwähnten Autoren weisen auf die schon einige Minuten nach der Vollfüllung auftretende Belebung der Peristaltik in Form grosser Colonbewegungen hin, welche sich in kurzen Abständen wiederholen, wodurch eine "nahezu regelmässige" (ZIMMERMANN) Austreibung des Kontrastbreies erfolgt. Danach ist das Colon verkürzt, sich überdeckende Schleifen und Flexuren werden gut überblickbar (ZIMMERMANN). Die Verkürzung nimmt jedoch keinen extremen Grad an. Diese letzte Beobachtung wurde durch eigene orientierende Messungen an 25 Fällen bestätigt.

Die Untersuchung hierfür fand nach der gleichen Methode statt, wie sie für die Messung mit Neodrast oben angegeben ist. In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse nach Zusatz von Laxans Thomae, Neodrast und ohne Zusatz zum Kontrasteinlauf einander gegenübergestellt.

Nr. 7	Gesamt-colon	Ascendens	Transversum	Descendens
Neodrast	30,9 %	33,3 %	31,1 %	28,3 %
Laxans Thomae	26,4 %	28,1 %	26,4 %	24,8 %
Ohne Zusatz	17,6 %	23,1 %	14,9 %	14,8 %

Prozentuale Längsverkürzung des Colons im Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies.

Nr. 8	Gesamt-colon	Ascendens	Transversum	Descendens
Neodrast	61,5 %	57,5 %	60,9 %	66,0 %
Laxans Thomae	58,8 %	52,9 %	61,2 %	62,2 %
Ohne Zusatz	51,3 %	45,2 %	52,4 %	56,3 %

Prozentuale Abnahme des Colonquerschnittes im Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies.

Die bei Zusatz von Laxans Thomae gefundenen Werte bleiben demnach unter denen bei Neodrastzusatz ermittelten, sie liegen aber wesentlich über denen, welche ohne Zusatz gemessen wurden.

Das differente Verhalten der einzelnen Colonabschnitte lässt sich auch hier wieder nachweisen.

Als Folge der geringeren Verkürzung ist die Irritation der Schleimhaut weniger stark ausgebildet als nach Zusatz von Neodrast oder Tannin, es stellt sich ein Irritationsrelief mittleren Grades dar.

Vergleichende Untersuchungen am selben Patienten mit und ohne Zusatz von Laxans Thomae ergaben abgesehen von einer mässigen Irritation keine Änderung der Faltenverhältnisse (ZIMMERMANN).

Das Laxans Thomae wird in einer Menge von 5-15 mg dem Kontrastbrei zugesetzt, wobei LINDINGER 10 mg ad 5 ccm Propylenalkohol gelöstes Laxans Thomae verwendet, während

ZIMMERMANN 15 mg des Präparates in Pulverform der Aufschwemmung von Bariumsulfat begeben und bis zur gleichmässigen Auflösung eines beigefügten Farbstoffes verrühren lässt. Die Vollfüllung bietet zunächst wie bei den andern Zusätzen keine Besonderheiten gegenüber der Untersuchung ohne Zusatz. Der Wirkungseintritt erfolgt 4-15, im Mittel 10 Min. nach der Vollfüllung und äussert sich in distal fortlaufenden grossen Colonbewegungen. Wird das Kontrastmittel dann vom Patienten entleert, so erfolgt seine Austreibung in der Regel gut. Das Colon bleibt danach verkürzt, die Schleimhaut stellt sich im mässigen Irritationszustand dar. (Nach SCHLEGEL; ZIMMERMANN; LINDINGER).

Die Zahl der Fälle mit guter Schleimhautdarstellung bei ausreichender Entleerung, erzielt durch den Zusatz von Laxans Thomae, wird von ZIMMERMANN und LINDINGER nahezu gleich, nämlich von beiden mit ca. 90 % angegeben.

Dieses Ergebnis deckt sich praktisch auch mit dem nach Neodrastzusatz. Die Untersuchungen SCHLEGELS ergaben in 89 % , die eigene in 88 % aller Fälle ein gutes Schleimhautrelief.

Da die Entleerung des Colons nach Zusatz von Laxans Thomae genau so vollständig ist wie nach Neodrastzusatz, obwohl seine Verkürzung im ersteren Falle geringer ist; lässt sich die Beobachtung mehrerer Autoren, dass Laxans Thomae besonders durch die Anregung der Dickdarmperistaltik wirkt (s. S. 22 u. 24 oben), indirekt bestätigen. Nach SCHLEGEL eignet sich daher der Zusatz von Laxans Thomae gut zur Motilitätsprüfung und zum Nachweis von infiltrativen Prozessen, während er zur Erkennung von anatomischen und topographischen Veränderungen im Colonbereich wie zum Beispiel Adhäsionen, Perforationen, Colon elongatum und Divertikel den Neodrastzusatz mit seiner stärkeren Dickdarmverkürzung für günstiger hält.

IV. Nebenwirkungen und Verwendbarkeit der Zusätze für die Vorbereitung zur Irrigoskopie.

An unerwünschten Nebenerscheinungen sind alle vier der be-

schriebenen Pharmaka arm, beziehungsweise sie fehlen ganz. Toxische Zustände oder Schädigung parenchymatöser Organe sind bisher noch bei keinem von ihnen bekannt geworden, auch nicht nach starker Überdosierung im Tierversuch oder nach langwährender Verabreichung beim Menschen (s.S. 7 u. 22).

Beim Zusatz von Neodrast oder bei der Verwendung von Unibaryt rectal treten im Vergleich zum Kontrasteinlauf mit reinem Bariumsulfat keine zusätzlichen Beschwerden auf (SCHLEGEL; FIEBELKORN; GEBAUER u. HAMM).

Bei der Verwendung von Tannin beobachtete CHRISTIE bei ca. 4000 Irrigoskopien nur gelegentlich Darmkrämpfe. ZDANSKY fand bei seinen Untersuchungen mit Tanninzusatz keine zusätzlichen, mit Tenesmen verbundenen Darmspasmen, lediglich bisweilen Darmkrämpfe nach der Defäkation.

Letzteres gilt in ähnlicher Weise vom Laxans Thomae (SCHLEGEL). WELIN spricht bei der kombinierten Verwendung von Neodrast und Tannin nach seinen Erfahrungen bei 1274 Irrigoskopien von einer zusätzlichen Belastung, die durch diese Pharmaka verursacht würde.

Tannin besitzt eine unangenehme Eigenschaft, die den anderen Zusätzen fehlt: Es verursacht braune Flecken in der Wäsche, die sich mit den üblichen Waschverfahren nicht wieder beseitigen lassen.

Die Kontaktlaxantien werden von verschiedenen Autoren neben diätetischen Massnahmen und oraler Abführung auch bei der Vorbereitung zur Irrigoskopie gegeben. Nach SCHLEGEL eignet sich sowohl Neodrast als auch Laxans Thomae als Zusatz zum Reinigungseinlauf, ZIMMERMANN verwendet das Laxans Thomae. Als Dosis wird die übliche Menge angegeben, wie sie auch bei der Zugabe zum Kontrasteinlauf angewandt wird. WELIN empfiehlt die Kombination von Tannin und Neodrast und neuerdings das Clyso-drast, eine Mischung von Tannin und Laxans Thomae, zur Vorbereitung, ebenso REBOUL u. Mitarb.

Nach BARTH soll Isatin regelmässig durch Reizung der Darmschleimhäute zu vermehrter Bildung von Darmgasen führen und daher für die Vorbereitung zur Röntgenuntersuchung ungeeignet sein. Diese Beobachtung wird in der übrigen ent-

sprechenden Literatur nicht bestätigt. An der hiesigen Klinik wurde Neodrast Einläufen zur Beseitigung von Darmgasen auch vor Nieren- und Gallenuntersuchungen mit gutem Erfolg zugefügt. Beim Zusatz zum Kontrasteinlauf ist die Verkürzung und Kaliberverengung des Colons so stark, dass sich Gasreste in der Regel nirgendwo mehr finden.

V. Verbesserungsmöglichkeit der Methoden durch Kombination der Zusätze.

Die einzelnen Pharmaka unterscheiden sich hinsichtlich der Dickdarmverkürzung und Schleimhautdarstellung in manchen Punkten, wie aus den früheren Kapiteln hervorgeht. Es liegt nahe, durch ihre Kombination die Vorzüge zu addieren und die Nachteile zu vermindern.

Dieser Weg zur Verbesserung der Methode sei an dem Beispiel der Dickdarmpolypendiagnostik demonstriert.

In Amerika wird unter dem Motto: "Polyp detection is cancer prevention" besonderer Wert auf die frühzeitige Erkennung von Colonpolypen gelegt. Die Wiedereinführung des Tanninzusatzes in die Irrigoskopie geschah unter diesem Gesichtspunkt (HAMILTON; CHRISTIE u. Mitarb.). Mit dieser Methode gelang es auch WELIN in Schweden, die meisten Tumoren und Polypen mit einem Durchmesser bis zu 1 cm darzustellen. Die Einführung von Neodrast und Laxans Thomae erlaubte dann in der Kombination mit Gerbsäure und der Luftaufblähung eine Darstellung von Polypen bis zu 1 mm Durchmesser (WELIN). Die Kombination mit Gerbsäure geschah zu dem Zwecke der Sekretionshemmung und damit zum besseren Haften des Kontrastbreies an der Darmwand (WELIN; REBOUL u. Mitarb.). Die Kombination von Tannin und dem 4,4-diacetoxy-diphenylpyridyl-2-methan (Laxans Thomae) liegt bereits in einem Handelspräparat, dem Clysodrast vor. Bei seinem Zusatz erzielte WELIN in 10 % aller Irrigoskopien einen Nachweis von Colonpolypen, während die entsprechende Quote der Pathologen bei 11 % lag.

Auch die Kombination von Unibaryt rectal mit Laxans Thomae

oder Neodrast kann eine Verbesserung der Schleimhautdarstellung zur Folge haben. Diese Kombination wird auch im Zentralröntgeninstitut des Krankenhauses r.d. Isar mit gutem Erfolg und bisher ohne ernstere Zwischenfälle bei einer Frequenz von 361 Irrigoskopien im Jahr (1956/57) angewandt. Es wird dabei in folgender Weise vorgegangen: Nach entsprechender Vorbereitung wird eine Unibaryt rectal-Aufschwemmung bis zur linken resp. rechten Colonflexur eingelassen und seitliche Aufnahmen der Sigmaschleife und des Descendens vor und nach der Entleerung gemacht. Darauf wird eine Nachfüllung unter Zufügung von Neodrast oder Laxans Thomae vorgenommen und das restliche Colon jeweils wieder vor und nach der Breientleerung untersucht. Es handelt sich hierbei um eine Modifikation der von SCHOEN angegebenen Methode, die vor allem verhindern soll, dass zu viel Kontrast in das Ileum gedrückt wird, bevor die Sigmaschleife dargestellt ist, welche bekanntlich relativ häufig Divertikel und Carcinome enthält.

VI. Gegenüberstellung und kritischer Vergleich der einzelnen Pharmaka.

Zusatz von:	Neodrast	Laxans Thomae
Erzeugung von Colonverkürzung und artifizieeller Irritation:	+ + Lit.:Schlegel; Zimmermann; eigene Untersuchungen	+ Lit.:Schlegel; Zimmermann; Lindinger; eigene Untersuchg.
Entleerungserfolg und Schleimhautdarstellung:	+ + Lit.:Dieselben	+ + Lit.:Dieselben
Peristaltikanregung:	+ Lit.:Dieselben	+ + Lit.:Dieselben
Verstärkung der Schleimproduktion:	- (?)	- (?)
Verträglichkeit:	Sehr gut Lit.:Schlegel	Gut Lit.:Schlegel; Zimmermann.
Toxische Schädigung:	- Lit.:Guggenheim; Katzeneibogen u. Güder	- Lit.:Schmidt; Stockmeier; Krüger u. Piegsa-Quischotte.
Dosierung:	50 mg/Kontrasteinlauf (ca. 2 L.) Lit. Schlegel, Zimmermann.	5-15 mg/L. Lit.: Schlegel; Zimmermann; Lindinger
Eignung zur Vorbereitung als Zusatz zum Reinigungseinlauf:	+ Schlegel; eigene Erfahrung	+ + Lit.:Schlegel; Zimmermann

Verwendung von	
Tannin	Unibaryt rectal
(+) Lit.:Schwarz;Schinz;Lit.:Bergstermann; Christie;Zdansky;We-Fiebelkorn; lin;Hamilton. Gebauer u. Hamm.	
+ bis + + Lit.:Dieselben. (Nach sorgfältiger Vorbereitg. ++, nach schlechter -.) Lit.:Dieselben	
(-) (Vorwiegend blosse Verkürzg.)Lit.: Hesse;Frey;Schinz; Zdansky; Christie. Lit.:Dieselben	
- - (Hemmung) Lit.: Hennig; Welin;Zim- mermann; Zdansky; Christie. (Nach ca. 15 Min.) Lit.:Fiebelkorn.	
Gut	Sehr gut
Lit.:Christie, Zdansky.	Lit.: Fiebelkorn; Gebauer u. Hamm.
- Lit.: Eichholz. - (?)	
1 % (10 g in Form v. 25%iger Tanninlös- L.)Lit.:Christie;We- ber;Schwarz;Zdansky ? (Feststehende Kon- zentration im Fabrikat.)	
+ Lit.:Welin. Entfällt.	

C. Zusammenfassung

Einleitend wird die Entwicklung der röntgenologischen Dickdarmdiagnostik geschildert und danach die anatomischen und physiologischen Grundlagen der Colonkontraktion und -verkürzung sowie deren pharmakologische Anregbarkeit dargelegt.

Nach eigenen Messungen an Röntgenaufnahmen von 100 Irrigoskopien aus dem Zeitraum von ca. 1 Jahr (1956/57), die im Krankenhaus r.d. Isar München archiviert sind, betrug die maximale Längsverkürzung des Colons gemessen am Sagittalbild nach Ablassen des Kontrastbreies, dem Neodrast in einer Dosis von 50 mg/l beigegeben war, durchschnittlich 30,9 % der ursprünglichen Länge, die entsprechende Abnahme des Querschnittes 61,5 % des bei Vollfüllung vorhandenen Wertes. In einer anderen Messerie von 83 Fällen ohne Kontrastmittelzusatz lauteten die korrespondierenden Ergebnisse 17,6 % und 51, 3 %.

Von allen mit Neodrastzusatz untersuchten Fällen zeigten 88 % ein gutes Schleimhautrelief, ohne Zusatz nur 25 %. Bei 25 Fällen, welche nach dem gleichen Prinzip vom Verfasser bearbeitet wurden, bei denen aber an Stelle von Neodrast Laxans Thomae verwandt wurde, betrug die durchschnittliche Längsverkürzung 26,4 % und die Querschnittverringering 58,8 % der bei Vollfüllung gemessenen entsprechenden Werte.

Die Grenzen und Fehlerquellen des angewandten Messverfahrens werden aufgezeigt.

Vergleichend zu den eigenen Messresultaten und Beobachtungen werden die Angaben der Fachliteratur über die Wirkung anderer Pharmaka, mit welchen ähnliche Effekte angestrebt werden (Tannin; Aluminiumsalze im Unibaryt rectal), herangezogen und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Zusätze erörtert. Auf den Nutzen, Tannin, Neodrast oder Laxans Thomae bei der Vorbereitung zur Irrigoskopie dem Reinigungseinlauf zuzufügen, wird hingewiesen.

Abschliessend werden die Verbesserungen besprochen, welche sich durch eine Kombination von Laxans Thomae mit Tannin (Clysodrast) oder Neodrast beziehungsweise Laxans Thomae mit Unibaryt rectal erzielen lassen und die charakteristischen Wirkungen der einzelnen beim Kontrasteinlauf verwendeten Pharmaka in einer Vergleichstabelle zusammenfasst.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s .

- Abel, J.J. and Rowntree, L.G. On the pharmacological action of some phtaleins and their derivatives with special reference to their behavior as purgatives. J.Pharmacol. Exper. Therap.Baltimore 1 (1909), 231 u. 2(1911), 469.
- Andren, L. Friedberg, F. und Welin, S.:Roe. diagn. of small polyyps in the colon and rectum. Acta radiol. 43(1955), 201.
- Barth, H. Dtsch. med. J. 1953 s. 15.
- Baensch, W.E.: Zu den Bewegungsvorgängen des Dickdarms bei der'Irritation'. Fortschr. Röntgenstr.61(1940), 348.
- Berg, H.H.: Zur Röntgenuntersuchung des Schleimhautreliefs am Dickdarm. Fortschr.Röntgenstr. 39 und 40(1929)132u.844.
- Ders.: Röntgenuntersuchung am Innenrelief des Verdauungskanals. Verl. G. Thieme. Leipzig 1930
- v. Bergmann, G. und Lenz, E.: Über die Dickdarmbewegungen des Menschen (auf Grund von Röntgenbeobachtungen). Dtsch. med. Wschr. 1911 Nr. 31
- Bergstermann, H.: Erfahrungen mit dem neuen Kontrastmittel für irrigoskopien Unibaryt rectal. Fortschr. Röntgenstr. 78 (1953), 354.
- Berner, F.: Die Funktionsprüfung des gesunden Dickdarms. Röntgenpraxis Leipzig 6 (1934), 273.
- Ders.: Die Funktionsprüfung des kranken Dickdarms.Fortschr. Röntgenstr. 55 (1937), 211.
- Blühbaum, Th. Frik, K. und Kalkbrenner, H.: Eine neue Anwendungsart der Kolloide in der Röntgendiagnostik. (Fortschr. Röntgenstr. 37 (1928), 18.
- Blumenthal nach R. Magnus: Berl. klin.wschr. 1905 Nr. 25
- Best, F. und Cohnheim, O.: Zur Röntgenuntersuchung des verdauungskanals. Münch.med.wschr. 58 (1911) Nr.51 S.2732.
- Christie, A.C., Coe, F.C., Hampton, A.O., and Wyatt, G.M.: The value of tannic acid enema and postevacuation roentgenograms in examination of the colon. Amer. J.Roentgenol. 63 (1950), 657.
- Clara, M.: Das Nervensystem des Menschen. Leipzig 1953 Joh. Ambr. Barth Verl.

- Eichholz, F.: Lehrbuch der Pharmakologie. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1951. Springer Verl.
- Fischer, A.W.: Über eine neue röntgenologische Untersuchungsmethode des Dickdarms: Kombination von Kontrasteinlauf und Luftblähung. Klin. Wschr. 34 (1923), 1595.
- Fiebelkorn, J.: Die Reliefdarstellung des Dickdarms mit 'Unibaryt rectal'. Radiol. clin. Basel. 23 (1954), 153.
- Forssell, G.: The motor mechanism of the digestive mucous membrane. Brit. J. Radiol. 31 (1927), 189.
- Ders.: Die Aufgaben der autonomen Schleimhautbewegung bei der Verdauung. Fortschr. Röntgenstr. 57 (1938), 331.
- Frey, E. nach Rost: Arch. Physiol. Bonn 123 (1908), 491.
- Fürbringer nach R. Magnus: Dtsch. med. Wschr. 43 (1917), 842.
- Fuld, E.: Erfahrungen mit Isacen, einem neuen Abführmittel. Klin. Wschr. 45 (1925), 2182.
- Gebauer, A. und Hamm, H.: Die Schleimhautdarstellung des Dickdarms mit Unibaryt rectal. Dtsch. med. Wschr. 1955 S. 373 u. 384.
- Glaeser, H.: Die Bewegungen des Zökums und der benachbarten Darmteile im Röntgenkymogramm. Fortschr. Röntgenstr. 65 (1942), 268.
- Göing, H. und Schaumann, W.: Zum Nachweis reflektorisch von der Darmschleimhaut aus wirksamer Abführmittel. Arzneimittel-Forsch. 1955 S. 282.
- Grette, St.: Morphologische und tierexperimentelle Studien über das Schleimhautrelief des Magen-Darmkanals. Acta radiol. Stockholm. Supplementum XXXI 1936.
- Günther und Bachem: Bariumsulfat als schattengebendes Kontrastmittel bei Röntgenuntersuchungen. Zschr. Röntgenkunde. Leipzig Bd. 12 (1910).
- Guggenheim: Die spezifische Kolonwirkung der Abführmittel und ihre Abhängigkeit von ihrer chemischen Konstitution. Schweiz. med. Wschr. 1 (1925), 16.
- Hänisch, F.: Die Röntgenuntersuchung bei Verengung des Dickdarms. Röntgenologische Frühdiagnose des Dickdarmcarzinoms. Münch. med. Wschr. 58 (1911), 2375.
- Hamilton, J.B. Use of tannic acid in barium-enema. Amer. J. Roentgenol. 56 (1946), 101.

- Hanamaru, K. Röntgenographische Untersuchungen über Lageveränderungen einiger Teile des Dickdarms bei aufrechter Körperstellung und Rückenlage. J. Med. Ass. Formosa. 33 (1934) S. 155.
- Heilmeyer, L.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Physiologie. Jena 1951. Gustav Fischer Verlag.
- Hennig, C. nach Rost: Arch. Physiol. Bonn. 12 (1853), 599.
- Hesse, O. nach Rost: Arch. Physiol. Bonn. 151 (1913), 363.
- Kalkbrenner, H. Über eine neue Untersuchungsmethode des Dickdarms: die Darstellung des Schleimhautreliefs mit Umbrathor. Fortsch. Röntgenstr. 38 (1928) 325.
- Katzenelbogen, S. und Güder, R.: Note therapeutique sur un nouveau purgatif: Le Diacethyl-bis-oxypheyl-isatine (Isacène). Schweiz. med. Wschr. 1 (1925), 18.
- Knothe, W.: Röntgenstudien am Schleimhautrelief des normalen und kranken Dickdarms. Fortsch. Röntgenstr. 36 (1927), 55. Kongressheft.
- Ders.: Entzündung des Dickdarms im Röntgenbild. Fortsch. Röntgenstr. 54 (1936), 26.
- Ders.: Die Dickdarmschleimhaut, ihre normale und pathol. Funktion im Röntgenbild. Leipzig 1932. G. Thieme Verl.
- Krause, P. und Kaeding, K.: Die Anwendung des Baryum sulfuricum in der Medizin, bes. in der Röntgenologie mit Berücksichtigung der Toxizität der Baryumsalze. Fortsch. Röntgenstr. 31 (1925), 231.
- Kremer, K. und Grewe, H.E. Untersuchungen über die medikamentöse Beeinflussung der Darmperistaltik. Arzt. Wschr. 23 (1955), 529.
- Krüger, H.H. und Piegsa-Quischotte, I.: Klinische Erfahrungen bei Behandlung der Obstipation mit einem Laxans aus einer neuen Reihe chemischer Verbindungen. Arztl. Wschr. 37 (1953), 891.
- Kuhlmann, F. Zur Technik der Reliefdarstellung des Dickdarms. Röntgenpraxis Leipzig 6 (1934), 237.
- Lindinger, H. Dioxy-phenyl-pyridyl-methan zur besseren Schleimhautdarstellung im Colon. Bericht in Frühjahrs-sitzung der Bayerischen Röntgenvereinigung 18/19.5.57 in Nürnberg.
- Lossen, H. Kontrastmittel. München und Berlin J.F. Lehmann 1939.

- Magnus, R. Phenolphthalein. Handbuch der Pharmakologie 1924 2. Band 2. Hälfte S.1634.
- Rein, H. Physiologie des Menschen Berlin 1934 Springer Verl.
- Rieder, H. Radiologische Untersuchungen des Magens und Darmes. beim lebenden Menschen. Münch.med.wtschr. 51 (1904), 1548.
- Ders.: Beiträge zur Topographie des Magen-Darmkanals beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung. Fortschr. Röntgenstr. 8 (1905), 144.
- Most.: Gerbstoffe. Handbuch der Pharmakologie. 1924 2. Band, 2. Hälfte. S. 1540.
- Sarasin, R.: Les états réactionnels du gros intestin. Fortschr. Röntgenstr. 53 (1936), 376.
- Scherumly, W. Die Provokation röntgenologisch nachweisbarer Colonbewegungen durch Kontaktlaxantien. Zbl. Kinderhk. 78 (1956), 319.
- Schinz, H.R, Baensch, W.E., Friedl, E., und Uehlinger, B.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Stuttgart 1952 Bd. IV Teil II. G. Thieme Verl.
- Schlegel, B.: Beitrag zur röntgenologischen Dickdarmdiagnostik. die Medizinische 1952 S. 1227.
- Ders.: Bedeutung von Elongation, Adhäsion und Torsion des Colons für seine Entleerung. Med. Klin. 15 (1953), 501.
- Ders.: Darstellung der Colonschleimhaut und Motilitätsprüfung des Dickdarms mit Hilfe verschiedener Kontaktlaxantien. Klin. Wtschr. 32 (1954), 557.
- Schmidt., L. Pharmakologie und Toxikologie einer neuen Klasse von Verbindungen mit laxierender Wirkung. Arzneimittel-Forschung. 3 (1953), 19.
- Schoen, H. Röntgentechnik. 1. med. Teil. Stuttgart 1956 G. Thieme Verlag.
- Schüle: Über die Sondierung und Radiographie des Dickdarms. Verein Freiburger Ärzte, Sitzung vom 29. 1. 1904. S. a. Münch. med.wtschr. 51 (1904), 1904.
- Schur, H., und Löw, A.: Die radiologische Darstellung anatomischer Veränderungen des Darmrohres unter Zuhilfenahme von Pitiutrin nebst kurzen Bemerkungen über den physiologischen Ablauf der Darmbewegungen. wien. Klin.Wtschr. 11(1937), 499.
- Schwarz, G. Der gegenwärtige Stand der Röntgendiagnostik des Dickdarms. Fortschr. Röntgenstr. 53 (1936), 380.

- Stegemann, R. nach Kieder: Verhandlungen d. Naturforscher Gesellschaft Freiburg und Verhandlungen d. Chirurgenkongresses Berlin 1903.
- Stockmeier, G.: Erste Erfahrungen mit einem neuen Kontakt-laxantium. Münch. med. wschr. 1953 S.1658
- Strnad, L. Die Röntgendarstellung der wichtigsten chirurgischen Dickdarmerkrankungen. Langenbeck's Arch. klin. Chir. 276 (1953), 521.
- Stumpf, P., Weber, H.H., und Weltz, G.A.: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe. Leipzig 1936 G. Thieme Verl.
- v. Vamossi, Z.: Über ein neues Abführmittel (Purgen). Therap. Gegenw. 1902 S. 201.
- Weber, H.M.: Diskussionsbemerkung zu The value of tannic acid enema and postevakuation roentgenograms in examination of colon. Amer. J. Roentgenol 63, 657 (1950).
- Welin, S. Röntgendiagnose von Colonpolypen. Röntgendiagnostische Ergebnisse 1952-1956. Schinz, Glonner und Uehlinger. Stuttgart G. Thieme Verlag.
- Zdansky, E. Drexler, L. und Hampel, K.: Der Tannineinlauf bei entzündlichen Prozessen des Dickdarms. Rad. clin. Basel. 22 (1953), 388.
- Zimmermann, H.: Die Verwendung von Kontaktlaxantien bei der röntgenologischen Untersuchung des Dickdarms. Fortschr. Röntgenstr. 86 (1957), 245.

L e b e n s l a u f .

Am 4.1.1931 wurde ich als erstes Kind von Herrn Dr. med. Willy Ewe und seiner Ehefrau Gertrud Ewe geb. Roskam in Hamburg geboren. 1933 liess sich mein Vater in Braunschweig als Röntgenologe nieder. Dort besuchte ich die Volksschule und die ersten drei Klassen des dortigen humanistischen Gymnasiums. 1944 kam ich im Rahmen der Luftschutzevakuierung nach Moxter a.d. Weser in das dortige ev. Alumnat. Meine Reifeprüfung machte ich im Frühjahr 1951 an dem Moxterschem Wilhelm-Gymnasium. Im gleichen Jahr begann ich mein Medizinstudium in Göttingen. Dort legte ich auch die ärztliche Vorprüfung im Sommersemester 1953 ab. Das erste klinische Semester studierte ich in Innsbruck. Danach immatrikulierte ich mich in München, wo ich auch Ende 1956 mein Staatsexamen bestand und mit meiner Promotionsarbeit begann, für deren Überlassung sowie für die zahlreichen Anregungen und die Unterstützung ich Herrn Doz. Dr. Ekert an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

